Telefonia Móvel Comunitária

MANUAL

Conectando o próximo bilhão

Tradução por Luã Fergus Oliveira da Cruz, patrocinada para o Centro de Tecnologia e Sociedade da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. Agradecemos imensamente as traduções adicionais em língua portuguesa fornecidas por Monike D'Alencar e o apoio financeiro da APC.

Este manual é baseado nos resultados de um projeto de pesquisa chamado Modelo de Operação Social para um Sistema de Telecomunicações Autogerenciado , patrocinado pela Coordenação para a Sociedade da Informação e do Conhecimento (CSIC) do Ministério das Comunicações e Transportes do México (SCT), e realizado em coordenação com o Programa de Pesquisa Interdisciplinar sobre Desenvolvimento Humano na Região Autônoma, Universidade Metropolitana (UAM) na Cidade do México.

Esta edição foi possível graças ao apoio financeiro da Rhizomatica e da Fundação Shuttleworth. Agradecemos ao time da organização Telecomunicaciones Indígenas Comunitárias A. C. (TIC AC) por sua colaboração e persistência, graças as quais este manual e o este projeto são uma realidade. Além disso, reconhecemos o inestimável trabalho árduo e esforço das comunidades em fazer a possível rede.

La otra banda núm. 2
Col. San Ángel
C. P. 01000
CDMX
comunicacion@redesac.org.mx
www.redesac.org.mx

Autores: Erick Huerta Velázquez e Peter Lawrence Bloom
Editor: Ruth Orozco
Design gráfico e layout: Gabriela Díaz
Tradução: Luã Fergus Oliveira da Cruz e Monike D'Alencar
Fotografias: Daniel Guzmán e Desinformémonos
México, 2017.

Índice

Apresentação

A primeira rede de Telefonia Móvel Comunitária indígena começou a operar em 2013 na Vila Talea de Castro, uma comunidade na Serra Norte do estado de Oaxaca, México. Tratava-se de uma rede privada com segmento de espectro sem licença de uso. Em 2014, a então Comisión Federal de Telecomunicaciones (Comissão Federal de Telecomunicações) concedeu uma licença experimental na Banda de 850MHz para o segmento 845-849 / 890-894 que foi posteriormente ratificada e outorgada pelo Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto Federal de Telecomunicações) (IFT).

Esta licença experimental destinava-se a identificar a viabilidade de novos prestadores de telefonia móvel em comunidades rurais remotas sem cobertura. Mais do que um simples teste, a intenção era provar que uma nova tecnologia – bem organizada e acessível - poderia ser a base para fornecer serviços de telefonia celular de forma sustentável em localidades consideradas não rentáveis para operadoras comerciais.

Ao término do período experimental da licença, o sistema já estava em 19 localidades com população de 200 a 3000 habitantes. Isso não só confirmou a viabilidade do projeto, como também a possibilidade de expandir a rede para comunidades onde o serviço vinha sendo negligenciado há anos. Além disso, a implementação da rede incentivou as operadoras convencionais a desenvolverem seus próprios modelos para atender as demandas de comunidades maiores (4000 habitantes ou mais) ainda sem cobertura.

O sucesso da abordagem comunitária abriu espaço para um novo marco legal, e uma alteração na administração do espectro, que, pela primeira vez na história, destinava uma parte do espectro atribuído aos serviços de telecomunicação móvel para uso comunitário:

> Deve-se assinalar que, desde maio de 2014, o Instituto autorizou uma concessão experimental para o uso, sem fins lucrativos, de uma das porções do espectro na Região 7 (zonas do golfo e sul do país). Assim, mediante o uso do segmento 4 + 4 Mhz, foram instaladas oito redes locais, por meio das quais são fornecidos de forma exitosa serviços de telefonia móvel

> de banda curta em 30 localidades na zona rural do estado de Oaxaca. Em apenas oito meses de operação, o serviço alcançou 3000 usuários registrados.
> Cabe ressaltar que a prestação desses serviços é realizada por cooperativas comunitárias. Assim, os rendimentos obtidos com as tarifas de utilização são utilizados pela própria comunidade e revertidos para manutenção e expansão da infraestrutura. Esta característica é a base para que a operação se enquadre sob a licença de uso social, que, por definição, exige que o uso do espectro seja sem fins lucrativos (IFT, 2015).

Durante a vigência da concessão experimental, a Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Secretaria de Comunicações e Transportes), por meio da Coordinación para la Sociedad de la Información y el Conocimiento (Coordenação para a Sociedade da Informação e Conhecimento), realizou um convênio com a Universidad Autónoma Metropolitana (Universidade Autônoma Metropolitana, Unidade Xochimilco), de modo que, em colaboração com a concessionária Redes para la Diversidad, Equidad e Sustentabilidad A. C. (associação civil Redes para a Diversidade, Equidade e Sustentabilidade), desenvolvesse um modelo de operação social de um sistema de telecomunicações autogerenciado, com base na experiência em comunidades indígenas e rurais de Oaxaca.

Este manual é o resultado de dois anos de pesquisa, cuja sistematização da experiência local permitiu a identificação de elementos essenciais no modelo, o que possibilita que outras partes interessadas apliquem um modelo similar em outras regiões do México ou até mesmo em outros países.

O manual destina-se a formuladores de políticas públicas, empreendedores sociais e comunidades interessadas em implementar o modelo de telefonia móvel comunitária para atender às necessidades de comunicação em áreas remotas e de difícil acesso.

Este é um primeiro passo na construção de um novo modelo de cobertura social em que os beneficiários são também os provedores dos serviços. A instrumentação da experiência abre novas perspectivas para o desenvolvimento e fortalecimento do modelo. Os desenvolvedores da tecnologia disponibilizaram um site na plataforma wiki com informações detalhadas sobre o modelo, por meio do qual também é possível contribuir compartilhando experiências e resultados: http://wiki.rhizomatica.org

01.

O que é Telefonia Móvel Comunitária?

A Telefonia Móvel Comunitária é um modelo baseado nas Recomendações de Políticas Públicas para o Desenvolvimento de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em Comunidades Rurais e Indígenas da União Internacional de Telecomunicações (Huerta, 2013). Estas recomendações indicam que a operação do serviço deve ser feita com base na realidade econômica local (1), a partir do estabelecimento de uma cadeia de operadores que se responsabiliza pelos segmentos em que são mais eficientes.

O modelo é baseado em uma rede local totalmente operada e administrada pela comunidade com a assessoria de uma cooperativa a qual as comunidades pertençam. As chamadas nacionais são realizadas pela Internet, por meio do serviço prestado por uma microempresa, e o serviço de voz sobre IP (VoIP) é fornecido por um pequeno operador, que se conecta à rede mundial de telefonia.

Desta forma, como em uma negociação ganha-ganha, a comunidade participa na operação do serviço, e seus usuários se beneficiam com a redução de custos, garantindo, assim, que a renda permaneça na comunidade e na associação à qual eles pertencem para que possam investir em inovação e treinamento.

Como funciona a nossa rede?

As comunidades são proprietárias e operadores da infraestrutura de rede móvel local.

Juntamente com as TIC (Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias), a comunidade constrói e gerencia a rede através da instalação de um rádio transceptor e de todo o equipamento necessário para sua administração.

As TIC desenvolvem a tecnologia para melhorar serviços de comunicações, gerencia acordos com provedores de Internet e VoIP, bem como facilita o suporte técnico da rede.

Mensagens de texto e chamadas locais são gerenciadas dentro da rede.

Chamadas de longa distância para a Cidade do México e o resto do mundo exigem uma conexão com a Internet. A comunidade contrata um provedor de serviços.

Os usuários podem se associar pagando uma tarifa mensal acordada entre as TIC e a comunidade.

Chamadas locais e mensagens são ilimitadas.

Fonte: Fragmento de infográfico de *Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias A. C. (TIC AC)*

(1) O anterior se baseia na teoria de Braudel (1980) de una teoria tripartida da economia, detalhada mais a frente e que identifica três níveis econômicos: subsistência, local e global. Para um estudo com maior profundidade sobre o tema, veja Özveren no Finch e Orillard (2005).

ELEMENTOS DO MODELO

1. Base Organizativa
É a base social que permite que o território operacionalize uma rede comunitária. Permite também que muitas comunidades gerenciem coletivamente uma concessão de uso e forneça serviços de manutenção e de treinamento de pessoal.

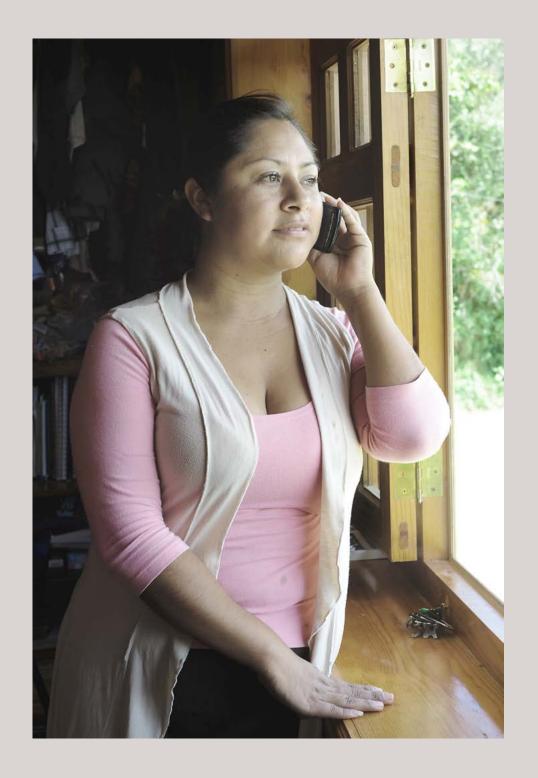
2. Base Tecnológica
É a base social que permite que o território operacionalize uma rede comunitária. Permite também que muitas comunidades gerenciem coletivamente uma concessão de uso e forneça serviços de manutenção e de treinamento de pessoal.

3. Base Econômica
É o arranjo de negócios baseado na desagregação com vistas à economia de escala, que possibilita fornecer um serviço de baixo custo à comunidade.

4. Base Técnica
É a infraestrutura material e pessoal que permite à comunidade adquirir as habilidades necessárias para a operacionalização do serviço, a manutenção e o desenvolvimento de aplicativos e a inovação.

Este manual explica como desenvolver cada um desses elementos, além do marco legal estrutural que pode emperrá-los.

Esquema de operação da Telefonia Móvel Comunitária

02.
Marco Legal

Abarca, de um lado, a criação de normas internas (normas individualizadas) e, do outro, a aplicação da regulamentação externa (leis e regulamentos). Ou seja, responde a duas questões principais: como o sistema se autorregula? E que normas vigentes são aplicáveis?

Para responder a estas duas questões, começaremos a analisar quais as características essenciais das entidades que participam do sistema e do objeto da regulamentação, isto é, as comunidades indígenas, as comunidades de hackers e redes de telecomunicações, bem como os princípios que regem o seu funcionamento.

Posteriormente, localizaremos a estrutura mais adequada para esses elementos e também identificaremos os princípios que resultam dessas estruturas. Finalmente, os elementos que necessitam de regulamentação serão identificados, e tanto a regulamentação como o marco jurídico no qual opera serão definidos.

CARACTERÍSTICAS DAS COMUNIDADES QUE COMPÕEM O SISTEMA E DOS BENS QUE FAZEM PARTE DA REDE

O sistema resulta da união de dois componentes organizativos que se articulam para criar uma rede de telecomunicações. Para a sua regulamentação, é essencial compreender as regras e os princípios que regem seu funcionamento e interação, bem como os princípios operacionais que derivam do tipo de recurso que executam, neste caso, as redes de telecomunicação e informação.

Os componentes organizacionais que estruturam a rede são:

- as comunidades indígenas
- as comunidades de hackers.

Surge, então, a seguinte questão: quais são as regras e os princípios que regem essas entidades e redes?

As comunidades indígenas

É importante especificar que a rede é criada com comunidades indígenas de uma área específica, que, embora compartilhem características em comum com demais comunidades indígenas de outras regiões do México ou do mundo, possuem especificidades. Isso deve ser levado em consideração durante o processo de adaptação do modelo a outras regiões com diferentes formas de organização.

Nas comunidades da Serra Juárez de Oaxaca, a propriedade privada é quase inexistente no que diz respeito à terra.

A terra é comunal e as decisões acerca de seu uso são feitas entre os moradores por meio de assembleia, que geralmente é constituída pelos chefes de família do núcleo agrário.

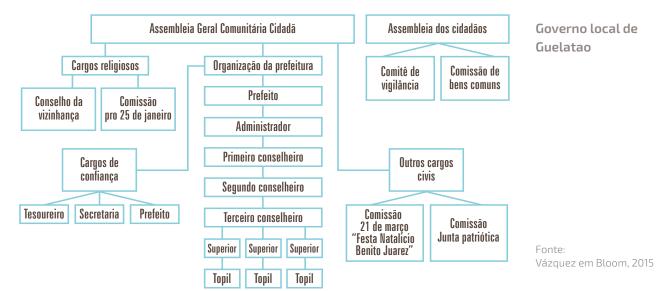
Os municípios gozam de autonomia e são governados, em sua maioria, de acordo com o sistema de usos e costumes, por meio do qual escolhem suas autoridades, um sistema hierárquico de serviço comunitário. Em outras palavras, tanto o presidente do município quanto o conselho municipal são eleitos em assembleia comunitária, e possuem mandatos que variam entre um e três anos, sem qualquer tipo de remuneração vinculada ao cargo (Bloom, 2015).

Cada comunidade possui seu próprio sistema normativo, o que se reflete principalmente na forma como eles escolhem suas autoridades, mas também na forma como eles organizam serviços públicos como distribuição de água, estradas, educação, e até as festas. Ou seja, possuem total autonomia, tanto na sua forma de governo, como na administração de seus recursos.

Autonomia: capacidade de governarem a si mesmos e de tomarem suas próprias decisões sendo a Assembleia Comunitária a máxima autoridade local.
Mandato: baseia-se no serviço não remunerado para a comunidade por períodos de um a três anos.
Bens públicos: terra e território são considerados bens comuns não sujeitos à propriedade privada e, portanto, incompatíveis como fonte de enriquecimento pessoal.

O estilo de vida desses povos se reflete no conceito autointitulado pelas próprias comunidades indígenas de *comunalidad*. Nas palavras de Floribert Díaz, este conceito se expressa como: "a terra como mãe e território, o consenso na assembleia para a tomada de decisões, o serviço gratuito como exercício da autoridade.

Governo local de Guelatao

Fonte:
Vázquez em Bloom, 2015

o trabalho coletivo como um processo recreativo, os rituais e as cerimônias como expressão do dom da comunidade" (Díaz apud Rendón, 2003, p. 368).

Em suma, estes são os princípios que regem a vida nas comunidades onde as redes foram desenvolvidas.

Tais princípios são expressos de maneiras distintas nos processos de concepção, instalação e operacionalização, e no que tange aos aspectos legais, se refletem nas normativas relativas à propriedade da rede, relações contratuais, direitos de bens e licenças.

As comunidades de hackers

A tecnologia utilizada pela telefonia comunitária emerge de dois grandes projetos de software livre que conseguem decodificar uma tecnologia fechada como GSM para transformá-la em uma tecnologia aberta de software livre para GSM (OpenBSC e OpenBTS).

As comunidades hackers (2) que conseguiram desenvolver esses projetos seguem alguns princípios compatíveis com sistemas normativos aplicados à governança de bens públicos praticados ancestralmente pelas comunidades (Laval e Dardot, 2015).

Segundo esses autores, a ética hacker "é baseada num certo espírito de alegria, um compromisso a favor da liberdade, um relacionamento com a comunidade orientada para o bem generalizado " (Laval e Dardot, 2015, p. 195).

O dicionário de jargões hacker define hackers como:

> Pessoas que se dedicam à programação de forma entusiástica e acreditam que publicizar a informação proporciona um benefício extraordinário. Além disso, compartilhar sua competência e experiência desenvolvendo software livre e facilitando o acesso à informação e aos recursos de computação sempre que possível é um dever de natureza ética (Himanem, 2001: 5).

O prazer advindo do trabalho e o entendimento de que o conhecimento é um bem comum, são princípios que se encaixam perfeitamente com o conceito de *comunalidad*, e conforme apontado por Lavale Dardot, "a ética hacker desempenha de certa maneira a mesma função que os princípios coletivos que regem o estabelecimento e as instituições que fundamentam os bens comuns naturais" (2015, p. 196).

De forma a elucidar alguns dos princípios que derivam dessa ética, podemos identificar os seguintes elementos:

O jogo criativo: o trabalho é considerado como um processo criativo e coletivo, realizado por prazer e por paixão; não por obrigação ou dinheiro.

(2) O termo hacker se aplica não somente ao hacker informático ou de computador. Um hacker é um especialista entusiástico de qualquer natureza, de acordo com Himanem (2001, p. 6).

Solidariedade: a criação ocorre por meio do trabalho colaborativo, cujo único propósito é contribuir para o desenvolvimento daquilo que se constrói.

Bens comuns: o produto do trabalho colaborativo é também comum a todos, não suscetível à apropriação. Por conseguinte, deve estar disponível para que todos possam modificá-lo, visto que interessa mantê-los fora do controle privado e público (Lessig, 2001).

Regras constitutivas e operacionais: a abertura e a coletividade implicam uma série de regras constitucionais e procedimentos operacionais, bem como a designação de instâncias para a resolução de conflitos.

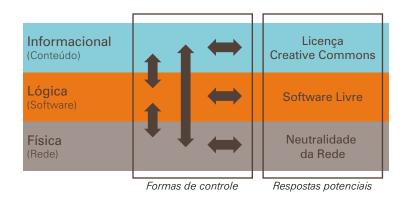
REDES E ESPECTRO

A definição de um bem comum diz respeito não apenas a sua natureza, como também sua interação com a comunidade. Ao falar sobre a rede e o espectro, analisaremos ambos os aspectos.

Um bem comum é aquele cujo acesso deve ser permitido a qualquer pessoa que cumpra determinados requisitos. Nesse sentido, tanto o espectro quanto as redes públicas de telecomunicação são bens comuns.

Como o objeto de nossa análise são os recursos de mídia, utilizaremos o modelo de camadas do professor Yochai Benkler (2005). Tal modelo indica que um sistema de comunicação possui três camadas distintas. A primeira é uma camada física, que é por onde os dados transitam, isto é, os cabos ou o espectro; a segunda é a lógica ou o código, isto é, os programas que possibilitam o funcionamento da infraestrutura física; e a última camada é o conteúdo, ou então, o que é dito e transmitido pelos cabos graças ao software que o faz funcionar.

Conforme à estrutura da rede, cada camada pode ser livre ou apresentar restrições, como ilustrado na tabela a seguir:

Protegendo os bens comuns
Três camadas na infraestrutura comum

Fonte: Unemoto 2006

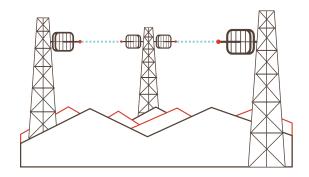
Vamos analisar agora a composição do sistema de telecomunicação autogerenciado, como essas três camadas são estruturadas e se elas obedecem a um esquema livre e aberto ou controlado.

A camada física

A estrutura é uma rede híbrida que integra pelo menos três redes:

1. Uma rede comunitária local composta de um rádio transceptor que pertence à comunidade e com espectro na faixa de 850 MHz, com concessão para uma associação civil (semelhante a uma cooperativa) da qual a comunidade é parceira.

2. Uma rede de transportes, integrada por um sistema de links WiFi. Os links pertencem a um provedor de serviço de Internet regional (Internet Service Provider, ISP, sigla em inglês), mas o espectro é de uso livre. Atualmente, planeja-se migrar para o espectro para a faixa de 10 GHz que será concessionada à associação para uso secundário. Por sua vez, a associação permitirá seu uso gratuito com fins de cobertura. Sob este arranjo, os links pertencerão ao ISP, mas o espectro estará concessionado à associação.

3. Por último, o ISP está conectado à rede troncal (backbone) de uma concessionária de rede pública de telecomunicações.

GSM rede local

Enlace WiFi ou 10 GHz

Rede troncal/backbone (fibra óptica)

Vamos ver quais segmentos da rede são livres ou controlados:

Segmento	Característica
Rede local (Espectro 850 MHz)	Bem comum livre e gratuito: a princípio, qualquer comunidade, em conformidade com seus próprios sistemas normativos, que manifestar interesse em se tornar um operador, pode acessar à rede local.
Rede de transporte (Espectro WiFi ou 10 GHz)	Bem comum de uso livre e gratuito: qualquer pessoa pode acessar à rede de transporte desde que a finalidade seja atender comunidades rurais
Rede Backbone	Restrita: é necessário pagar pelo serviço a um operador de grande porte. Este acesso também pode ser livre e gratuito* caso haja uma rede de fibra ótica disponível.

É importante observar que estas são características gerais, visto que o funcionamento da rede é complexo, podendo haver tanto elementos abertos como controlados. Por exemplo, embora a rede local seja a princípio livre e aberta, ela não se conecta diretamente a outras concessionárias, devido a problemas de custo, que poderiam tornar a prestação do serviço inviável. Ou seja, uma restrição desta natureza não quer dizer que a rede seja fechada.

* Quando dizemos gratuito, queremos dizer que a rede está orientada a cobrir os custos, isto e, só se contribui para a manutenção do bem comum.

Lógica ou código

No segmento local, todo o software é de código aberto e gratuito. No que diz respeito à rede de transporte, a Internet propriamente dita, que a princípio pode ser considerada uma rede aberta, dado o protocolo ponto a ponto.

A rede troncal, ou código, por outro lado, funciona em ambiente normalmente fechado, assim como a conexão com a rede telefônica.

De acordo com a estrutura descrita anteriormente, a proposta do modelo é uma estrutura comum em quase todos os seus segmentos, conforme ilustrado a seguir:

Informação

A princípio, toda a informação que passa pela rede é livre, ainda que as normas estabeleçam certas restrições para solicitar informações ou excluir conteúdo que possa constituir crime.

Para localizar as possibilidades de restrição em matéria de informação, é necessário retornar à arquitetura do Sistema de Telefonia Móvel Comunitária, que está integrado por três tipos de redes. O tipo de governança de cada uma dessas redes implica um enquadramento legal específico.

Em outras palavras, as comunidades indígenas que compõem a rede são regidas pelos princípios normativos dos seus próprios territórios, de acordo com o Artigo 2 da Constituição, enquanto que a outros elementos da rede se aplica o direito positivo mexicano.

O modo como as redes comunitárias são configuradas assegura a privacidade da informação, mas também o acesso a esta quando necessário, em conformidade com as normativas vigentes.

ESTRUTURA GERAL E MARCO LEGAL

Como pode ser observado, o sistema não se baseia em uma estrutura centralizada. Cada parte é completamente independente e pode operar separadamente. No entanto, há interações colaborativas que potencializam o seu funcionamento. Fazendo uma analogia com o rizoma (3), em que cada elemento é por si próprio uma raiz, de onde podem brotar diferentes organizações, a rede local é independente e pode funcionar sozinha. O mesmo se aplica à organização e à rede de transporte.

Assim, cada parte do sistema tem suas próprias normas constitutivas e sua própria forma de governança, além de uma estrutura de governança, respalda-se em um marco legal ou um sistema normativo específico.

(3) A estrutura do rizoma é um modelo filosófico baseado na estrutura de plantas de um determinado grupo que compartilham algumas características. Abrange quatro diferentes princípios, que Deleuze e Guattari (2009) denominam: conexão e heterogeneidade, multiplicidade, ruptura sem significante, cartografia e decalque.

A rede local

O enquadramento legal em que a rede local opera corresponde ao sistema normativo de cada comunidade. De acordo com o artigo 2º da Constituição mexicana e a Convenção 169 da OIT, os povos e comunidades indígenas têm o direito de preservar e desenvolver suas formas de organização e suas normas, que são

plenamente válidas e aplicáveis em seus territórios. Na maioria dos países, a regulamentação sobre telecomunicações vigente faz distinção entre as redes privadas e públicas. As primeiras têm fins de comunicação privada ou experimental que normalmente não exigem concessão para operar, a menos que utilizem espectro de uso determinado ou tenham fins comerciais.

Mesmo que exista uma regulamentação específica para a comunidade ou redes indígenas, como é o caso do México, a arquitetura da rede implica que a rede local seja uma rede privada pertencente à comunidade, já que não possui caráter comercial e está circunscrita a uma territorialidade específica, cujos titulares são os próprios operadores da rede. A rede local facilita a autoprestação de serviços e sua interconexão depende de uma outra rede diferente.

Como podemos observar, as normas constitutivas são derivadas do sistema normativo interno de cada comunidade, isto é suas próprias normas orientam os processos que devem constituir a rede. Na maioria das comunidades de Oaxaca onde se desenvolve e implementa esse sistema, a Assembleia Comunitária é a autoridade máxima, o que significa que esta dispõe sobre a construção de seu próprio sistema de comunicação, designa os responsáveis pela rede e estabelece os deveres dos cidadãos em relação à rede e à administração do serviço. Consequentemente, os bens que compõem a rede são bens comuns à comunidade, não suscetíveis à apropriação, a menos que a própria assembleia disponha de outra forma.

A governança do sistema é simples: o gestor local possui um cargo temporário e responde diretamente tanto à Assembleia, quanto ao Conselho Municipal. Em geral não recebe salário e qualquer questão relacionada à administração do sistema é decidida em Assembleia.

A rede de transporte

A rede de transporte geralmente é operada por um pequeno provedor comercial, que pode ser uma pessoa física ou jurídica, e que fornece o serviço de Internet para as comunidades. A legislação nacional sobre telecomunicações dispõe sobre o enquadramento jurídico deste fornecedor, que, no caso do México pode ser uma concessionária ou um revendedor autorizado.

É possível que estes provedores ocupem frequências de transportes que estejam concessionados à sociedade civil, isto é, para as comunidades que a compõe. Neste caso, as regras de governança para o uso de frequências estão ligadas aos regulamentos internos da organização e aos sistemas normativos das comunidades, desde que não transgridam à natureza da concessão, isto é, sua finalidade social sem fins lucrativos.(4)

(4) Um exemplo de rede comunitária de pequenos ISPs é Guifi Net, na Catalunha, cujo esquema autorregulado e de utilidade pública é relevante para este tipo de redes. Veja: : https://guifi.net/

O comitê de governança

A rede é composta por um conjunto de operadoras comunitárias que utilizam um bem público. A governança desse tipo de bens tem características específicas para bens rivais ou não rivais.

Reconhece-se comumente o espectro como um bem rival, isto é, um bem finito, cujo uso excludente se faz em detrimento do uso de outros. No entanto, essa característica excludente ocorre mais por conta do equipamento utilizado do que do espectro propriamente dito. Com equipamentos inteligentes (5), a capacidade do espectro pode ser maior, ainda que apresente pontos de saturação. Nesse sentido, Peralta (2011) argumenta que o espectro tem a possibilidade teórica de que todos o utilizem, sem que o uso de uma pessoa interfira no uso de outrem.

De qualquer forma, seja o espectro um bem rival ou não rival, faz-se necessário um esquema organizacional ou de governança que regule o espectro atribuído à telefonia, que neste caso é realizado por meio de uma associação civil, mas que pode ser feito por qualquer organização que permita o uso coletivo do bem, até mesmo um sistema automático.

No caso da Telefonia Móvel Comunitária, a sociedade civil constituída para a governança tem dois bens aos seus cuidados: o espectro e o conhecimento da tecnologia com a qual opera. Ambos são considerados bens comuns, não sujeitos a apropriação e de acesso livre.

As normas constitutivas da sociedade civil são principalmente aquelas derivadas de acordos entre pares que permitem que a rede opere, neste caso, comunidades indígenas e hackers. Existem quatro tipos de parceiros:

Técnicos: contribuem com o seu conhecimento tecnológico e/ou do sistema.
Operadores: são as comunidades titulares de cada rede local
Pré-operadores: comunidades interessadas em se tornar operadoras
Apoiadores: pessoas que querem contribuir para projeto de alguma forma.

Para a incorporação de uma comunidade à associação civil, basta demonstrar interesse em tornar-se operador e comprometer-se a cumprir as obrigações de colaboração mútua e administração da rede. Para expressar o interesse, é necessário cumprir com as normas de cada comunidade para a expressão do consentimento. Na maioria das comunidades de Oaxaca, isso ocorre por meio da Assembleia e da nomeação de um Comitê.

Em outras palavras, as regras constitutivas do sistema são o acordo de interesses que dá origem à organização, ou seja, o acordo inicial entre hackers e as comunidades, e a possibilidade de mais comunidades se

(5) Por exemplo, as redes WiFi, que podem operar simultaneamente utilizando o mesmo espectro, sem interferência

juntarem à associação. Essa associação se fortalece cada vez que uma comunidade aprova sua participação no projeto e se empenha em participar da governança.

Este acordo legitima a associação civil a solicitar, em nome das comunidades que já fazem parte da rede e daquelas em potencial, uma concessão social indígena para usar uma banda de frequências para o serviço de telefonia móvel. O serviço é autorizado para uma área determinada, circunscrita por outras localidades potenciais, que na medida que vão se incorporando, vão informando à associação quanto a integração e o uso da banda na localidade em questão.

Como se trata de redes locais, as normas de governança estão a cargo da comunidade. Cada uma determina os modos de uso da rede, sempre e quando são compatíveis com as obrigações da associação das comunidades. Por exemplo, pode-se determinar uma cota determinada, contando que seja suficiente para cobrir os custos da rede, ou, inclusive, pode-se estabelecer a gratuidade do serviço para os habitantes, sempre que se estabeleça alguma forma para cobrir a cota de manutenção para a associação civil. No nosso caso, recorremos a Assembleia da associação para esse tipo de decisões.

A governança, nas questões que fogem da competência de cada lugar, como interferência ou roaming, são resolvidas pela equipe operativa caso trate-se de questões técnicas. Se vão além disso, são resolvidas pela Junta da Coordenação, na qual participam representantes dos sócios técnicos e dos sócios operadores. Caso trate-se de problemas de maior proporção, são levados para discussão em Assembleia.

O principal mecanismo de sanção para os operadores é a suspensão do serviço via software, e no caso de sócios técnicos e operadores, a suspensão temporária ou definitiva de seus direitos.

Tipos de norma e direito aplicável

Normas	Tipo	Instrumento	Direito aplicável
Acordo constitutivo	Constitutivo	Ato constitutivo da associação civil	Direito civil, normas específicas de telecomunicações, normas específicas de direitos indígenas.
Acordo de incorporação	Constitutivo	Cartas que demostram consentimento de participação livre e previamente informada da comunidade, conforme suas normas internas.	Sistemas normativos e direitos indígenas.
Acordo de uso do espectro	Constitutivo	Título de concessão	Lei de telecomunicação e direitos indígenas

Normas	Tipo	Instrumento	Derecho aplicable
Administração das redes locais e fornecimento de serviços	Governança	Acordos da Assembleia Comunitária e acordos gerais de fornecimento de serviço para membros da associação	Sistemas normativos da comunidade, acordos de Assembleia da associação
Qualidade	Governança	Acordos da Assembleia da associação e da comunidade onde se aplica	Sistemas normativos e padrões próprios de acordo com o contexto
Interação entre redes locais	Governança	Acordos da Junta de Operações e Assembleia da associação	Autorregulação da associação
Chamada em saída e acesso à Internet (serviço e qualidade)	Governança	Acordos comerciais de serviço de cada comunidade com seus provedores e acordos gerais da associação com provedores de serviço	Legislação comercial, de proteção do consumidor e de telecomunicação
Desenvolvimento de software	Constitutiva e governança	Licenças Creative Commons e software libre	Sistemas normativos e Copyleft

Como se observa, a rede é, em grande parte, um sistema autorregulado, visto ser controlado e operado pelos próprios usuários. Desta forma, o regime jurídico que lhe permite operar é mínimo, e identifica-se o regime mexicano como ideal, uma vez que admite licença específica de concessionária social indígena, mas pode coexistir em regime básico para uma rede privada.

Neste caso, um enquadramento legal ideal seria uma licença específica para redes sociais ou operadoras sem fins lucrativos, bem como a existência, no caso dos povos indígenas, de legislação nacional em conformidade com as normativas internacionais, como a Convenção 169 da OIT e a Declaração sobre os Direitos dos povos indígenas da ONU.

Além disso, é necessário um regime de atribuição que careça de barreiras econômicas para o uso de frequências com fins sociais, isto é, que evite custos exorbitantes na alocação de frequências, de modo a permitir o acesso de pequenos operadores comunitários. Em outras palavras, um regime que esteja de acordo com o artigo 13, parágrafo 3 da Convenção Americana de Direitos Humanos, e a Recomendação 19 da Conferência Mundial de Desenvolvimento das Telecomunicações (WTDC-2014) da União Internacional das Telecomunicações, que se pronunciaram da seguinte maneira acerca da questão:

> É fundamental que o processo de atribuição de licenças ou de frequências sejam abertos, públicos e transparentes, e

> estejam sujeitos a regras claras e preestabelecidas, bem como a requisitos estritamente necessários, justos e equitativos. Neste processo é necessário assegurar que não imponham barreiras de acesso aos meios desproporcionais ou desiguais e evitar que a atribuição, retirada ou a não renovação de frequências ou licenças ocorram por razões discriminatórias ou arbitrárias (OEA, 2010).
> Recomendação 10.- É importante considerar pequenos operadores sem fins lucrativos ou comunitários, através de medidas apropriadas que lhes permitam acessar a infraestrutura básica em condições justas, a fim de proporcionar conectividade de banda larga aos usuários em áreas rurais e remotas, aproveitando os avanços tecnológicos.
> Recomendação 11.- Também é importante que a administração, em suas atividades de planejamento e licenciamento de radiofrequências, considerem mecanismos para facilitar a implantação de banda larga em áreas rurais e remotas por pequenos operadores, organizações pequenas e sem fins lucrativos (UIT, 2014).

No caso do México, a Lei Federal de Telecomunicações e Radiodifusão (LFTR) determinou a alocação direta de espectro para este tipo de mídia, estabelecendo dois usos principais para o mesmo segmento da banda, ou seja, um uso primário para cobertura social nas áreas rurais e, caso solicitado, um uso primário para uso comercial em áreas urbanas (IFT, PABF 2016, p.14).

A Lei supracitada também estabeleceu um processo de alocação regionalizado, o que considera futuras localidades em potencial, e permite a coexistência de várias concessionárias na mesma região, desde que concentrem suas atividades em localidades sem cobertura.

Entendemos que o uso social não deve gerar direitos pelo uso do espectro, e, portanto, ser livre de tarifas, quando se trata de redes sociais comunitárias ou indígenas. Embora atualmente não exista uma isenção clara a este respeito, em 2015, o Executivo Federal enviou ao Congresso uma iniciativa, posteriormente aprovada, que isentava de pagamento de tarifas para estudo e emissão do pedido de concessão, argumentando o que se segue:

> É necessário aprovar a presente proposta para permitir que a referida comunidade e os meios de comunicação indígenas atuem com a finalidade social, contribuindo de forma positiva para a redução da desigualdade real desses meios, que foi reconhecida no nível constitucional e jurídico como uma circunstância que deve ser superada.

Nesse sentido, o Comitê de Assuntos Indígenas da Câmara dos Deputados, apresentou uma proposta para modificar o artigo 239 da Lei Federal de Direitos (LFD) de modo a confirmar a isenção do pagamento de direitos de uso do espectro para essas concessionárias. Cabe ressaltar que o atual regime que determina o pagamento de direitos pelo uso do espectro, previsto no artigo 239 da LFD em relação ao artigo 244-B do mesmo ordenamento, é inconsistente com o estabelecido na LFTR e no Plano Nacional de Espectro, visto que não faz distinção entre áreas. Por exemplo, atribui os mesmos valores de tarifas a uma cidade como Acapulco ou Ixtapa, e o município mais pobre do país, como Metlaltonoc, todos no estado de Guerrero.

Isto, ainda que possua validade em casos de alocação comercial em blocos, como as realizadas por meio de

licitação para concessionárias comerciais, não é justo quando se trata de atribuir uma cobertura específica em determinada região com uso tanto social quanto comercial. Esses ordenamentos também não fazem distinção alguma à finalidade da concessionária, tratando como iguais operadores com fins sociais e com fins comerciais.

Além do que foi exposto acima, a legislação também não leva em consideração o sujeito social, e trata de igual maneira uma comunidade indígena organizada para fornecer um serviço de telecomunicações com base no Artigo 2 Constitucional, e uma empresa ou um particular que o fornece como atividade comercial. Em outras palavras, coloca em pé de igualdade tanto um sujeito coletivo que presta um serviço para si mesmo, no exercício de um direito humano e de uma necessidade básica, não atendida nem pelo Estado nem por concessionárias privadas, quanto uma empresa ou particular que explora uma atividade com fins lucrativos.

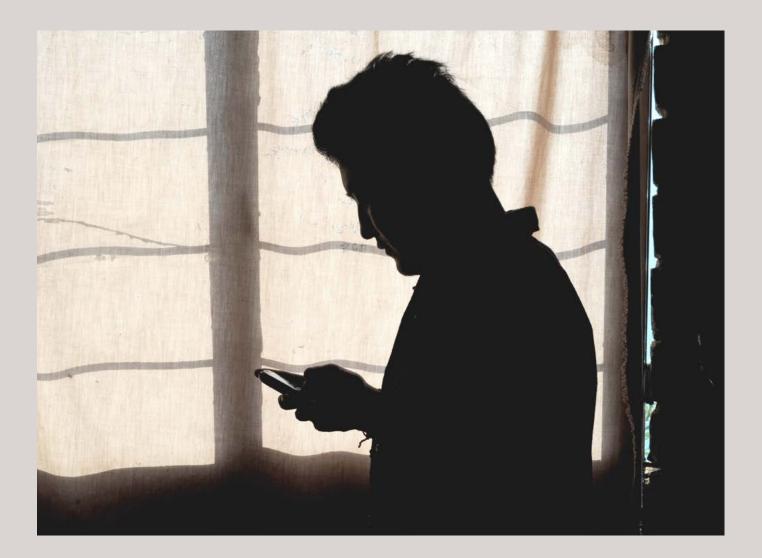
Como evidenciado, as disposições anteriores violam o Artigo 31, seção IV da Constituição, visto que são contrárias aos princípios da proporcionalidade e equidade que devem pautar a tributação pública, e que, de acordo com a Suprema Corte de Justiça do México, "permitem que as diferenças individuais sejam levadas em consideração, tributando de acordo com a atividade, fonte, composição da renda e as necessidades da comunidade "(Dicionário Legal Mexicano, 1994, p. 2614), o que não acontece neste caso.

Cabe apontar que as comunidades concessionárias são populações altamente ou extremamente marginalizadas, cuja capacidade contributiva fiscal é limitada, e muito aquém da capacidade de agentes concessionários comerciais. Apesar disso, as comunidades já contribuem para o Estado, quando assumem o custo do serviço de telecomunicações que o Estado ou as concessionárias deveriam fornecer.

Quando as comunidades fornecem os serviços a si próprias, o Estado se beneficia consideravelmente, pois, em matéria de despesas, a autorização de concessão permite uma economia que varia entre sete e quatorze milhões de pesos por ano (6) na cobertura de Internet dos trezentos municípios concessionados. Seria um contrassenso se o Estado optasse por arrecadar 500 mil pesos, em vez de reduzir as despesas em pelo menos sete milhões.

Quanto ao regime fiscal da concessionária, a estrutura do modelo é sem fins lucrativos, pois trata-se de comunidades indígenas que se organizam para promover o desenvolvimento de seus povos, em conformidade com o Artigo 79, seção VI, parágrafo G da Lei do imposto de renda (LISR). Para estabelecer uma relação com o que a Federal Lei Federal de Telecomunicações e Radiodifusão (LFTR) ressalta sobre os requisitos que as concessionárias sociais, comunitárias ou indígenas devem atender, a LISR deveria reconhecer a qualidade da entidade não sujeita a tributação, uma vez que possua o título de concessão social comunitária ou indígena. Isto porque a condição de ser uma instituição sem fins lucrativos é essencial para a outorga da concessão

6) O cálculo é de conexão via satélite, considerando o preço da tarifa mensal atual do México Conectado e o preço da conexão via satélite comercial.

03.
A base tecnológica

A Telefonia Móvel Comunitária se baseia em uma tecnologia que tem duas caraterísticas essenciais:

Baixo custo: pelo menos um custo que uma comunidade organizada de alta e muito alta marginalização de cerca de 100 famílias é capaz de cobrir (aproximadamente US $5,000);
Fácil de operar: a operação local é mínima e a maioria dos problemas pode ser resolvida à distância.

No seu aspecto tecnológico, o projeto da telefonia comunitária é possível graças ao desenvolvimento de duas tecnologias: SDR e GNU Radio. SDR (Software Defined Radio) ou rádio definido por software, é um sistema de radiocomunicações no qual vários dos componentes, tipicamente implementados em hardware (misturadores, filtros, moduladores ou demoduladores, detectores, etc.) são executados em software, utilizando um computador pessoal ou outros equipamentos de computação embutida.

Mesmo que o conceito de SDR não seja novo, a recente evolução da tecnologia digital permitiu, do ponto de vista prático, resolver muitos dos processos que tempos atrás eram somente teóricos. Com SDR, uma grande parte do processamento dos sinais se realiza com processadores genéricos, em vez de hardware dedicado. Essa configuração permite mudar os protocolos e os formatos da onda simplesmente mudando parâmetros no software.

Os SDR são muito úteis tanto nos serviços de telefonia móvel como no contexto militar, pois em ambos se maneja vários protocolos em tempo real, os quais mudam frequentemente em função da necessidade. A longo prazo, é previsto que os rádios definidos por software se convertam na tecnologia dominante em radiocomunicações, pois é o caminho que permite chegar ao rádio cognitivo (7).

Um SDR básico pode ser composto por um computador equipado com uma placa de som ou com outro conversor de analógico para digital, precedido de algum adaptador de radiofrequência.

GNU Radio é uma ferramenta, um software de desenvolvimento livre e aberto que provê módulos de processamento de sinais para implementar sistemas de rádio definido por software. Pode ser utilizado com hardware de radiofrequência de baixo custo para criar rádios definidos por software, ou sem hardware em um ambiente de simulação. É amplamente utilizada em ambientes acadêmico, amador e comercial para dar suporte a pesquisa em comunicação sem fio e em sistemas de rádio no mundo real.

Esses dois desenvolvimentos, GNU Radio e SDR, permitiram as primeiras experimentações com tecnologia móvel implementada com software livre e aberto, com o qual se evita o uso de equipamentos com patentes extremamente caros.

(7) A rádio cognitivo é um paradigma de comunicação sem fio no qual os parâmetros de transmissão e recepção podem variar para executar seus propósitos de maneira mais eficiente e sem interferência.

A CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

Uma visão geral da arquitetura da rede do sistema de Telefonia Móvel Comunitária pode ser observada no diagrama seguinte, ainda que possa ser variável a depender das condições de cada comunidade.

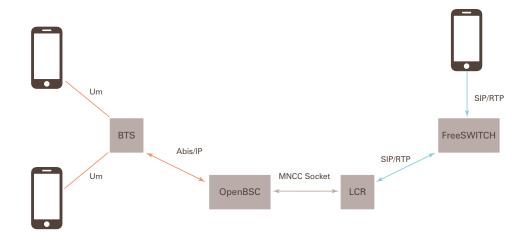



Diagrama de arquitetura da rede

Em seguida definiremos cada um dos componentes da rede.

Hardware e equipamentos e meios de transmissão

BSC Controladora da estação rádio base ou Base Station Controller

BTS Radio base ou Base Transceiver Station

WiFi Sem fio

Software ou programas informáticos criados para operar a telefonia comunitária

OpenBSC
É parte do projeto Osmocom. Não é um BSC padrão (Base Station Controller), mas uma implementação mínima de uma rede GSM, que fica autocontida (network in a box). Inclui uma implementação de um protocolo A-bis dentro da mesma BSC.
Também implementa uma MSC e HLR. Para conectar chamadas fora da rede OpenBSC, essa rede trabalha junto com o LCR para rotear as chamadas em saída, utilizando o protocolo SIP (8).

Linux Call Router (LCR)
É um software Private Branch Exchange (PBX) para Linux que funciona com redes ISDN (Integrated Service Digital Network) (9).

FreeSWITCH
É uma plataforma de telefonia, escalável e de código aberto, desenhada para rotear e interconectar protocolos populares de comunicação utilizando áudio, vídeo, texto ou qualquer outra forma de meio. Foi criado em 2006 para preencher lacunas deixadas por várias soluções comerciais. Também provê uma plataforma de telefonia estável sobre a qual muitas aplicações de telefonia podem ser desenvolvidas utilizando uma ampla variedade de ferramentas livres (10).

Kannel
É um programa de código aberto compacto e poderoso que funciona como uma porta de saída (gateway) para WAP e SMS (11).

Software personalizados
Existem dois pacotes desenhados inteiramente por Rhizomatica, que são:

RCCN é um pacote que faz funcionar juntos todos os componentes do software. É uma API (interface de programação de aplicações) baseada em REST (Transferência de Estado Representacional), que chamamos RAPI.
RCCR ou Rede Celular Comunitária de Rhizomatica é o software para manter a rede para a RCCN (12).

Interface de Administração de Rhizomatica (RAI)
É a interface utilizada para a administração da rede nas comunidades. RAI é um pacote php que utiliza a API-REST, e disponibiliza uma interface administrativa http, que permite aos administradores registrar o uso, pagamento e administração, enviar mensagens de texto e acessar as estatísticas do sistema em tempo real.

(8) Para mais informações e descrição das componentes citadas, ver: http://openbsc.osmocom.org/trac/wiki/OpenBSC

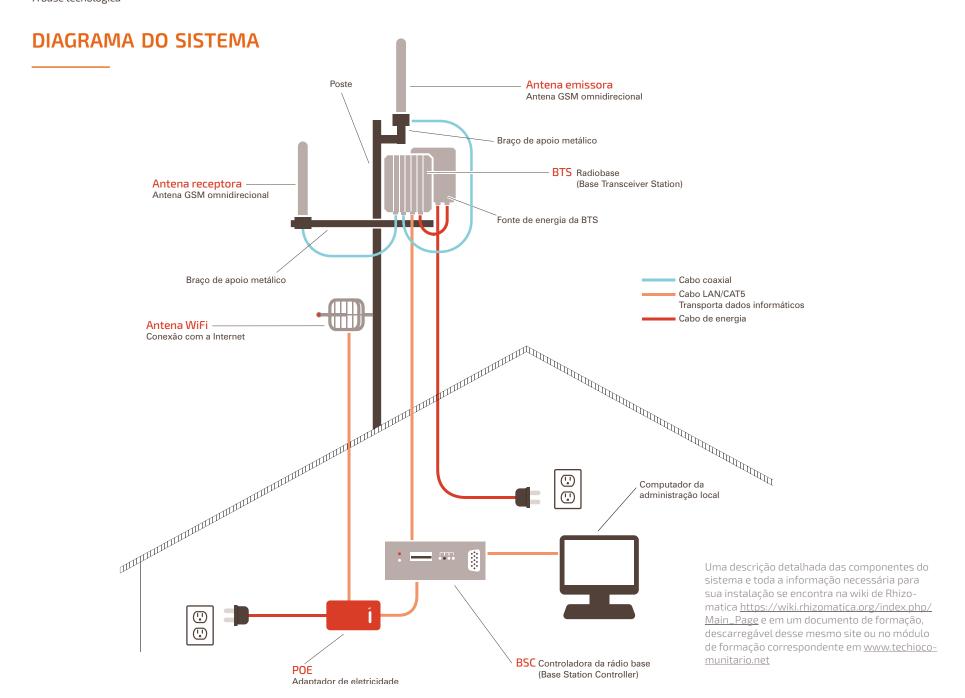
(9) Para mais informações e descrição das componentes citadas, ver: http://linux-call-router.de

(10) Para mais informações e descrição das componentes citadas, ver: https://freeswitch.org/

(11) Para mais informações e descrição das componentes citadas, ver: http://kannel.org/

(12) Para conhecer RCCN e RCCR, ver: https://github.com/rhizomatica/rccn

DIAGRAMA DO SISTEMA

Uma descrição detalhada das componentes do sistema e toda a informação necessária para sua instalação se encontra na wiki de Rhizomatica https://wiki.rhizomatica.org/index.php/Main_Page e em um documento de formação, descarregável desse mesmo site ou no módulo de formação correspondente em www.techiocomunitario.net

04.
A base econômica

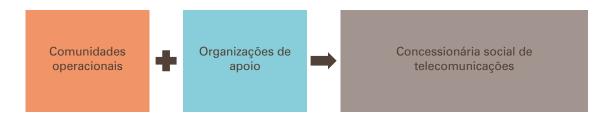
A base econômica é a configuração de um esquema de negócios em que cada fragmento da rede conta com recursos suficientes para sua sustentabilidade. Por ser um esquema social e não comercial, não busca a maximização dos lucros, mas a sua sustentabilidade. O importante é que as receitas permitam a continuidade da prestação do serviço e também a sua melhoria.

Nesta seção, analisaremos o modelo de negócios da Telefonia Móvel Celular, isto é, a concessionária e as comunidades operadoras que a compõem. Não serão analisados os ISPs ou provedores de serviços de internet, nem a operadora VoIP, uma vez que estes são fornecedores de serviço que já estavam operando independentemente antes da implementação do modelo

Para esse fim, analisaremos o Quadro de modelo de negócios sociais (Burket, 2010) e o planejamento financeiro desenhado para a concessionária de telefonia comunitária em operação no México.

O MODELO DE NEGÓCIO

A Telefonia Móvel Comunitária caracteriza-se como um modelo de negócio de uma empresa social. Nesse sentido, possui uma missão social, econômica, ambiental e cultural alinhada ao bem público ou comunitário; para alcançar sua missão, fornece serviços de telecomunicações, e uma parte substancial dos seus rendimentos é investida no bem ou no serviço que beneficie a rede.

O modelo pode ser estruturado como uma organização da sociedade civil ou cooperativa, integrada por comunidades que possuem a rede e organizações de suporte. As primeiras contribuem com o investimento em infraestrutura e a operacionalização de redes locais, já as últimas, com seus conhecimentos técnicos para manutenção, desenvolvimento tecnológico e assessoria jurídica e administrativa.

Com base no modelo de negócios social de Burket, analisaremos os componentes do modelo de operacionalização da telefonia comunitária:

Parceiros-chave	Podem ser de dois tipos, aqueles que fazem parte da organização concessionária e aqueles com quem é necessário estabelecer parcerias para operar outros segmentos da rede. No primeiro caso, trata-se de parceiros imprescindíveis para a sustentação das redes locais e, no segundo, os responsáveis para dar saída a essas redes locais: **Comunidades operadoras sociais** que investem em infraestrutura de sua rede local e a operacionalizam.	**Organizações de apoio** que dão suporte técnico, administrativo e jurídico da rede. **ISP** que são pequenos operadores de Internet que levam conectividade às comunidades operadoras. **Operadores de VoIP** que fornecem o serviço de voz sobre protocolo de Internet para a saída de chamadas. **Outras associações patrocinadoras** ou entidades que financiam as fases iniciais do projeto, até que este alcance sua sustentabilidade, ou que promovem suporte e desenvolvimento tecnológico.
Atividades chave	**Construção de uma rede local** totalmente operada e administrada pela comunidade com a assessoria das organizações chave, através de uma cooperativa a que as comunidades pertencem. As chamadas de longa distância são feitas por meio de VoIP por meio de um provedor de Internet local. **Articulação entre as comunidades** para favorecer o desenvolvimento local e regional a partir da complementaridade entre as comunidades **Aconselhamento político e legislativo** permanente a fim de assegurar que os marcos jurídicos e institucionais permitam a operacionalização das redes comunitárias.	**Identificação de necessidades** de desenvolvimento para atender às demandas de cada comunidade através da telefonia. **Capacitação e orientação** às comunidades para operacionalização e manutenção de sua rede. **Investigação, desenvolvimento e inovação** tecnológica, legal e econômica para incremento do funcionamento do projeto.
Recursos chave	São os recursos físicos, financeiros e humanos necessários para a concessionária social operar a rede.	**Recursos técnicos** • Equipamento para recepção e transmissão nas comunidades. • Software de código aberto. • Concessão de espectro radioelétrico.

Recursos chave *(continuação)*	• Concessão da Internet em cada local • Serviço de chamadas VoIP. **Recursos financeiros** • Investimento em capital para cada escritório de representação estadual da concessionária social. • Investimento para implantar a rede em cada comunidade. • Despesas operacionais e de manutenção.	**Recursos humanos** • Equipe de pessoas da concessionária social. • Equipe de pessoas capacitadas nas comunidades. **Recursos físicos** • Escritórios de representação estaduais da concessionária social. • Equipamento da concessionária social.
Propostas de valor	É o que distingue a concessionária social de outras concessionárias. Seu principal valor consiste em ser uma rede que pertence aos usuários e que, portanto, pode desenvolver aplicativos dependendo das necessidades locais. Assim, nossa proposta de valor pode ser vista da seguinte forma: **Fornecer** um mecanismo para que as comunidades rurais, marginalizadas e indígenas possam administrar e operacionalizar sua própria rede de telecomunicações móveis, e, assim, promover o desenvolvimento local e contribuir para a construção de autonomia local/regional.	**Aumentar** a cobertura de telefonia celular, uma vez que até 97% dos custos são reduzidos, assegurando que parte da renda permaneça na associação das comunidades e seja investida em inovação e treinamento. **Permitir** o desenvolvimento e a criação de aplicativos de telecomunicações próprias para atender às necessidades de cada comunidade. **Reduzir** desigualdade digital.
Relacionamento com comunidades e usuários	É o vínculo que a concessionária desenvolve com seus beneficiários. • Instalação das rádio bases nas comunidades. • Assessoria na operação e manutenção das redes. • Integração da rede com prestadores de serviços de Internet e VoIP.	• Apoio técnico às comunidades. • Fortalecer a autonomia das comunidades para atingir seus objetivos de desenvolvimento através do uso da rede móvel.
Canais	Pontos de informação para potenciais parceiros: • Promotores da rede estaduais • Boca a boca	• Cobertura midiática • Comunidades, associações civis e ONGs.

Beneficiários	O modelo de negócios está focado para o seguinte público: • Comunidades rurais e indígenas de marginalização alta ou muito alta. • Comunidades sem cobertura de telecomunicações com alta migração para os Estados Unidos.	• Comunidades de 200 a 5 mil habitantes dos estados de Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Veracruz e Puebla.
Estrutura de custos	O modelo de negócio social divide as atividades realizadas pela comunidade das atividades da concessionária social. Nesse sentido, a concessionária social fornece serviços de instalação de todo o equipamento necessário para que as comunidades operem sua própria rede de telecomunicações móvel. É importante mencionar que a comunidade é quem investe o capital (CAPEX) para a compra de equipamento e instalação da sua rede. Esta rede se conecta com o provedor de internet local para se conectar ao serviço VoIP e para realizar da comunidade chamadas para o exterior ou de longa distância. **Custos por comunidade** • Investimento inicial de US $ 10.000 para comprar e instalar o equipamento para operação da rede de telecomunicações (CAPEX). Inclui US $ 2.000 de despesas de instalação mais a compra do equipamento. • Despesas operacionais mensais (OPEX): Salário do operador/administrador local mensal: US $ 160 Acesso à Internet mensal: US $ 80 Custo mensal de chamadas de longa distância por VoIP = total de chamadas x preço por minuto Taxa de serviço e suporte técnico: US $ 0,80 por assinante Depreciação e manutenção de equipamentos.	**Custos da concessionária** • Investimento em capital por sede estadual ou nacional (CAPEX): Ferramentas: US $ 10.000 Computadores (4): US $ 2,700 Mobiliário de escritório: US $ 1.000 Caminhão: US $ 20,000 • Despesas operacionais mensais nacionais (OPEX): Recursos humanos (Coordenação, Operações, Relações Públicas, Finanças, Assuntos Jurídicos, Inovação, Relações Interinstitucionais, Suporte Técnico): US $ 10.240 Seguro para funcionários: US $ 140 Despesas fixas de escritório: US $ 320 Despesas de viagem e de manutenção do caminhão: US $ 560 • Despesas operacionais mensais por estado (OPEX): Recursos humanos: US $ 5,520 Seguro para funcionários: US $ 96 Despesas fixas de escritório: US $ 320 Seguro do caminhão: US $ 560 Estes custos são aproximados. Maiores detalhes serão apresentados no planejamento financeiro.

Fontes de receita	

Como no caso anterior, o rendimento da comunidade e os da concessionária são divididos. A comunidade cobra uma taxa em pesos mexicanos de $ 40 mensais de cada usuário para manutenção e operacionalização da rede, dois quais $ 25 ficam na comunidade e US $ 15 para a concessionária pelo serviço técnico, jurídico e consultivo para o funcionamento das redes.
Por sua vez, a concessionária deve cobrir os custos do escritório nacional e verificar a viabilidade de abrir escritórios estaduais. Para isso, propõe que 10 dos 15 pesos que cada Estado paga mensalmente sejam destinados aos escritórios estaduais, e o restante seja utilizado para financiar as despesas do escritório nacional.

Receitas por comunidade

- Taxa de participação mensal: US $ 40 por assinante.
- Chamadas de longa distância = preço total de chamadas x preço por minuto.
- Orçamento público e contribuições de migrantes das localidades.

Receitas da concessionária por estado

- Instalação por comunidade: US $ 2.000
- Taxa de consultoria e serviço técnico de US $ 0.80 por assinante em cada comunidade com serviço.
- Financiamento e contribuições de organizações nacionais e internacionais

PLANEJAMENTO FINANCEIRO

Para a projeção financeira, foram realizados dois cenários, um otimista e um pessimista, em que se considera três elementos que participam na operacionalização da rede: as comunidades operadoras, a concessionária social e os escritórios estaduais para a expansão.

O plano otimista propõe a instalação de uma rádio base por semana até atingir 52 por ano a partir de 2016, enquanto que o pessimista estima a instalação de 22 rádio bases por ano.

Tabela 1. Rádio bases instaladas por ano

Rádio bases instaladas por ano	Otimista	Pessimista	Total acumulado plano otimista	Total acumulado plano pessimista
2018	52	22	121	83
2019	52	22	173	105
2020	52	22	225	127
2021	52	22	329	149
2022	52	22	381	171
2023	52	22	433	193
2024	52	22	485	215
2025	52	22	537	237

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, em 2016 planeja-se aumentar a cobertura em um determinado estado para atingir entre 39 e 69 comunidades. Posteriormente, em 2017, planeja-se abrir um escritório estadual e começar a instalação de antenas na região circunscrita. O início de novas operações está previsto em outros três estados entre 2018 e 2020.

Tabela 2. Estimativa acumulada de assinantes

Ano	Otimista	Pessimista
2014	2,000	1,600
2015	4,250	3,400
2016	17,250	7,800
2017	30,250	12,200
2018	43,250	16,600
2019	56,250	21,000
2020	69,250	25,400
2021	82,250	29,800
2022	95,250	34,200
2023	108,250	38,600
2024	121,250	43,000
2025	134,250	47,400

Fonte: Elaboração própria

Assim, estima-se entre 47.400 e 134.250 assinantes da rede comunitária móvel até 2025. Embora esse número não represente um valor significativo no mercado de telefonia móvel no México, com cerca de 100 milhões de linhas, a prestação deste serviço representa um mecanismo para que as comunidades rurais, marginalizadas e indígenas, onde não houver cobertura, possam, alternativamente, administrar e operacionalizar sua própria rede de telecomunicações móvel, e, com isso, impulsionar o desenvolvimento local e contribuir para o fortalecimento da autonomia local e regional.

Investimentos de capital e despesas operacionais
Como o investimento para a construção da rede é executado pelas próprias comunidades, é importante especificar os tipos de despesas incorridas tanto pela comunidade como pela concessionária social.

Investimentos e despesas das comunidades
Cada comunidade deve investir cerca de US $ 11.000 na implantação de sua rede, conforme detalhado na tabela 3.

Tabela 3. Investimento de capital (CAPEX) pelas comunidades

Quantidade	Conceito	Preço em pesos	Preço em dólares
1	Equipamento de telecomunicação	$82,318.50	$4,950.00
1	Imposto de venda	$13,304.00	$800.00
1	Imposto de importação	$21,402.81	$1,278.00
1	Fretes	$4,989.00	$300.00
1	Cabos, antenas e fontes de energia	$10,809.50	$650.00
1	Instalação	$33,260.00	$2,000.00
1	Equipamento de proteção de danos	$16,630.00	$1,000.00
	Total	$182,713.81	$10,987.00

Fonte: Elaboração própria

Originalmente, o investimento previsto era de 10 mil dólares, no entanto, adicionou-se o equipamento de proteção para reduzir significativamente os danos causados por catástrofes naturais e choques elétricos. Este equipamento possui uma depreciação estimada de 10 anos, portanto, é recomendável planejar novo investimento ao final desse período.

Além disso, as comunidades incorrem em despesas operacionais apresentadas a seguir.
Deve-se observar que a estimativa das chamadas VoIP pode variar dependendo do consumo mensal de cada comunidade.

Tabela 4. Despesas operacionais (OPEX) das comunidades

Quantidade	Gastos operativos	Pesos brutos	Dólares brutos por mês	Pesos brutos anuais	Dólares brutos anuais
1	Salário de operadores de meio período	$2,993.40	$180.00	$35,920.80	$2,160.00
1	Acesso à Internet	$1,663.00	$100.00	$19,956.00	$1,200.00
1	Estimativa de chamadas VoIP	$1,068.00	$64.22	$12,816.00	$770.66
1	Custo para assessoria e serviço técnico	$3,000.00	$180.40	$36,000.00	$2,164.76
1	Aluguel, luz, água e demais gastos	$831.50	$50.00	$9,978.00	$600.00
	Total	$9,555.90	$574.62	$114,670.80	$6,895.42

Fonte: Elaboração própria

Investimentos e despesas da concessionária social
Na tabela 5, observa-se o investimento de capital da concessionária social em nível nacional.

Tabela 5. Investimento de capital (CAPEX) da concessionária social, escritório nacional

Quantidade	Conceito	Preço em pesos	Preço total em pesos	Preço em dólares
1	Ferramentas	$160,000.00	$160,000.00	$9,621.17
4	Computadores	$10,000.00	$40,000.00	$2,405.29
1	Móveis do escritório	$10,000.00	$10,000.00	$601.32
1	Caminhão	$300,000.00	$300,000.00	$18,039.69
1	Servidores	$116,410.00	$116,410.00	$7,000.00
	Total	$480,000.00	$510,000.00	$30,667.47

Fonte: Elaboração própria

No entanto, a maior parte de suas despesas é operacional como mostrado na tabela a seguir.

Tabela 6. Despesas operacionais (OPEX) da concessionária social, escritório nacional

Quantidade	Recursos humanos	Pesos brutos	Dólares brutos por mês	Pesos brutos anuais	Dólares brutos anuais
1	Coordenação Geral	$25,000.00	$1,503.30	$300,000.00	$18,039.69
1	Coordenação de Operações	$25,000.00	$1,503.30	$300,000.00	$18,039.69
1	Coordenação de Articulação	$17,500.00	$1,052.31	$210,000.00	$12,627.78
1	Coordenação de Relações Institucionais	$25,000.00	$1,503.30	$300,000.00	$18,039.69
1	Coordenação de Finanças	$17,500.00	$1,052.31	$210,000.00	$12,627.78
1	Direção de Inovação e Melhoria Continuada	$25,000.00	$1,503.30	$300,000.00	$18,039.69
1	Direção de Recursos Humanos	$17,500.00	$1,052.31	$210,000.00	$12,627.78
1	Subdireção de Implantação	$12,000.00	$721.59	$144,000.00	$8,659.05
1	Subdireção de Suporte Técnico	$12,000.00	$721.59	$144,000.00	$8,659.05
1	Subdireção de Desenvolvimento Informático	$12,000.00	$721.59	$144,000.00	$8,659.05
1	Subdireção Jurídica	$17,000.00	$1,022.25	$204,000.00	$12,266.99
1	Subdireção de Finanças	$12,000.00	$721.59	$144,000.00	$8,659.05
	Total	$217,500.00	$13,078.77	$2,610,000.00	$156,945.28

Quantidade	Outros gastos operacionais	Pesos brutos	Dólares brutos por mês	Pesos brutos anuais	Dólares brutos anuais
1	Gastos de escritório (aluguel, luz, água, Internet)	$6,200.00	$372.82	$74,400.00	$4,473.84
1	Seguro da equipe de trabalho	$3,000.00	$180.40	$36,000.00	$2,164.76
1	Seguro da caminhão	$1,000.00	$60.13	$12,000.00	$721.59
1	Manutenção e administração de servidores	$7,483.50	$450.00	$89,802.00	$5,400.00
	Total	$17,683.50	$1,063.35	$212,202.00	$12,760.19

Fonte: Elaboração própria

Alguns dos recursos humanos empregados para a gestão nacional do escritório nacional também estão disponíveis para os escritórios estaduais, criando eficiência e, como consequência, a despesa total por ano é reduzida, conforme mostra a tabela 7, abaixo.

Tabela 7. Custos totais da concessionária social do escritório estadual

Tipo de custo	Pesos	Dólares
Investimentos em capital (CAPEX)	$510,000.00	$30,667.47
Custos anuais operacionais (OPEX)	$953,400.00	$57,330.00
Ano 1, total	$1,463,400.00	$87,997.59

Fonte: Elaboração própria

Isto deve-se à redução considerável da estrutura dos recursos humanos em nível estadual, que conta com apenas cinco pessoas treinadas em sua fase inicial. O número de funcionários pode ser reduzido até três, caso o sistema consiga ser instalado de forma mais simples.

Ganhos ou perdas estimadas

Da mesma forma que as despesas foram calculadas para as comunidades e para a concessionária, calculamos também lucros ou perdas até o ano 2025. Para o desenvolvimento do cenário otimista, utilizamos uma média de 250 assinantes por rádio base, enquanto que no pessimista, consideramos apenas 200 assinantes.

Planejamento financeiro por comunidade com uma rádio base

Nesta seção, observamos que o funcionamento da rede pela comunidade é autossustentável mesmo no cenário pessimista de 200 usuários por rádio base.

Tabela 8. Planejamento financeiro de uma comunidade com rádio base

Conceito	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Contribuições para instalação	$182,713.81											
Ganhos variáveis por serviço	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00
Investimentos em CAPEX	$182,713.81											
Custos variáveis por serviço	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80
Ganhos totais	$297,937.81	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$115,224.00	$297,937.81	$115,224.00
Custos totais	$297,384.61	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$114,670.80	$297,384.61	$114,670.80
Ganhos ou perdas totais	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20	$553.20
Ganhos ou perdas acumuladas	$553.20	$1,106.40	$1,659.60	$2,212.80	$2,766.00	$3,319.20	$3,872.40	$4,425.60	$4,978.80	$5,532.00	$6,085.20	$6,638.40

Fonte: Elaboração própria

Planejamento financeiro da concessionária em um estado
Sem contar com incentivos financeiros de organizações não-governamentais, o investimento em um centro de apoio e assessoramento estadual se torna rentável até o ano 12 para o cenário pessimista, conforme mostrado na tabela 9.

Tabela 9. Planejamento financeiroda concessionária social em um estado

Conceito	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
Ganhos por instalação	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00
Ganhos por assessoria e serviço técnico	$44,000.00	$88,000.00	$132,000.00	$176,000.00	$220,000.00	$264,000.00	$308,000.00	352,000.00	$396,000.00	$440,000.00	$484,000.00	$528,000.00
Custos QGs estatais	$1,463,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00
Contribuições												
Ganhos totals	$775,720.00	$819,720.00	$863,720.00	$907,720.00	$951,720.00	$955,720.00	$1,039,720.00	$1,083,720.00	$1,127,720.00	$1,171,720.00	$1,215,720.00	$1,259,720.00
Ganhos ou perdas totais	$1,463,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00	$953,400.00
Ganhos ou perdas acumuladas	-$687,680.00	-$133,680.00	$-89,680.00	-$45,680.00-	-$1,680.00	$42,320.00	$86,320.00	$130,320.00	$174,320.00	$218,320.00	$262,320.00	$306,320.00
Ganancias o perdidas acumuladas	-$687,680.00	-$821,360.00	-$911,040.00	-$956,720.00	-$958,400.00	-$916,080.00	-$829,760.00	-$699,440.00	-$525,120.00	-$306,800.00	-$44,480.00	$251,840.00

Fonte: Elaboração própria

Isso acontece devido aos altos investimentos de capital para o início da operação e ao lento retorno, característicos das redes de telecomunicações. No entanto, o cenário otimista mostra ganhos acumulados na ordem de 19 milhões de pesos para o ano 12, o que permitirá a expansão, desenvolvimento e melhoria da rede.

Planejamento financeiro agregado da concessionária
Para esta estimativa, todo o plano de negócios é levado em consideração juntamente com o modelo de expansão para quatro estados. Além disso, contabiliza-se contributos financeiros de patrocinadores. Essas contribuições são vitais para a sustentabilidade do projeto em longo prazo. Como nos casos anteriores, apresentamos um cenário pessimista como base das estimativas de ganhos ou perdas acumulados do projeto.

Tabela 10. Planejamento financeiro agregado da concessionária social (nacional e estadual)

Conceito	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ganhos por instalação	$266,080.00	$299,340.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00	$731,720.00
Ganhos por assessoria e serviço técnico	$288,000.00	$612,000.00	$1,404,000.00	$2,196,000.00	$2,998,000.00	$3,780,000.00	$4,572,000.00	$5,256,000.00	$6,156,000.00	$6,948,000.00	$7,740,000.00	$8,532,000.00
Custos QGs nacional (Oaxaca)	$3,332,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00	$2,822,202.00
Custos QGs estaduais				$1,463,400.00	$2,416,800.00	$3,370,200.00	$4,323,600.00	$3,813,600.00	$3,813,600.00	$3,813,600.00	$3,813,600.00	$3,813,600.00
Contribuições (Shuttleworth)	$300,000.00	$4,127,000.00	$1,963,000.00	$1,963,000.00								
Ganhos totais	$854,080.00	$5,038,340.00	$4,098,720.00	$4,890,720.00	$3,719,720.00	$4,511,720.00	$5,303,720.00	$6,095,720.00	$6,887,720.00	$7,679,720.00	$8,471,720.00	$9,263,729.00
Custos totais	$3,332,202.00	$2,822,202.00	$2,822.202.00	$4,285,602.00	$5,239,002.00	$6,192,402.00	$7,145,802.00	$6,635,802.00	$6,635,802.00	$6,635,802.00	$6,635,802.00	$6,635,802.00
Ganhos ou perdas totais	-$2,478,122.00	$2,216,138.00	$1,276,518.00	$605,118.00	-$1,519,282.00	-$1,680,682.00	-$1,842,082.00	-$540,082.00	$215,918.00	$1,043,918.00	$1,835,918.00	$2,627,918.00
Ganhos ou perdas acumuladas	-$2,478,122.00	-$261,984.00	$1,014,534.00	$1,619,652.00	$100,370.00	-$1,580,312.00	-$3,422,394.00	$3,962,476.00	-$3,710,558.00	-$2,666,640.00	-$830,722.00	$1,797,196.00

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, observamos que em 2025 haverá um balanço positivo para a concessionária, desde que 22 rádio bases sejam instaladas por ano a partir de 2016 e que estas tenham em média 200 assinantes.

Assim, verifica-se que o modelo de negócio social da Telefonia Móvel Comunitária mostra sustentabilidade a longo prazo em áreas de baixa rentabilidade, uma vez que as comunidades são proprietárias da infraestrutura e possuem a associação como o eixo do serviço técnico, jurídico e consultivo.

COMPORTAMENTO NA DATA DE FECHAMENTO DA EDIÇÃO

O comportamento financeiro apresentou variações na sua instrumentação nos três anos de operação da rede. As variações ocorreram nas projeções da concessionária, mas não no caso das comunidades em que o comportamento tem sido bastante semelhante ao estimado.

O crescimento da rede tem sido inferior ao planejado, principalmente devido a problemas técnicos que apareceram nos primeiros anos, relacionados ao fato de esta ser uma tecnologia relativamente nova que não havia sido instalada anteriormente em redes deste nem nas

condições das localidades em que operam, onde as oscilações na energia elétrica são constantes e as condições climáticas podem ser adversas em muitos casos.

Tais complicações resultaram em um atraso de aproximadamente seis meses para realização de testes e revisões em todas as instalações, de modo a aperfeiçoar a parte elétrica e a proteção contra raios, tornando o sistema mais resiliente. Durante esse período, no entanto, foram interrompidas as adesões de novas comunidades, o que impediu o crescimento no ritmo esperado.

Tabela 11. Projeção com instalação mensal

Entradas e gastos	Janeiro 2017 (20 localidades)	Janeiro 2018 (35 localidades)	Janeiro 2019 (53 localidades)
Instalações	$50,000.00	$60,000.00	$66,666.00
Serviços	$45,000.00	$78,750.00	$119,250.00
Chamadas	$30,000.00	$52,500.00	$79,500.00
Gastos	$236,000.00	$236,000.00	$236,000.00
Total mensal	$111,000.00	$44,750.00	$29,416.00

Fonte: Elaboração própria

Assim, de modo a atingir a sustentabilidade no período de três anos, estudou-se a possibilidade de a concessionária agir por sua vez como operador de VoIP, obtendo assim a sustentabilidade no terceiro ano de autorização da concessão, após os dois anos de período experimental em 53 localidades.

Observamos, então, que o modelo econômico da telefonia comunitária é sustentável mesmo em pequenas escalas para um operador de telefonia celular. Até o momento, este é o único modelo viável para comunidades remotas de 200 a 3 mil habitantes.

05. A base organiza-cional

Segundo as recomendações de políticas públicas para o desenvolvimento de TICs em povos e comunidades indígenas da União Internacional de Telecomunicações (UIT), com base no modelo de Braudel (1980), existem três níveis na economia, cada qual capaz de satisfazer plenamente as necessidades humanas, através de instituições específicas adequadas para o seu ambiente econômico (Huerta, 2013), conforme ilustrado a seguir:

Economia mundial
Grandes empresas, instituições financeiras, o Estado: atende mercados globais

Economia de mercado local
Pequenas empresas, o trabalho autônomo: atende necessidades locais

Economia de subsistência
Poucas atividades de economia de mercado e atividades informais: atende uma economia de subsistência

O documento menciona que o erro mais comum em políticas públicas que pretendem levar telecomunicações para zonas rurais é tentar fazer com que empresas que se desenvolvem em uma economia global funcionem em uma economia de subsistência, o que requer subsídios relevantes.

Nesse sentido, a UIT recomenda o fomento de projetos baseados nesta arquitetura econômica, permitindo que a rede seja operada por atores que possam entregar serviços da forma mais eficiente possível em cada segmento.

A telefonia comunitária baseia-se precisamente nesse modelo: a comunidade opera a rede local (subsistência), uma microempresa regional fornece o serviço de conectividade, e uma empresa global ou nacional proporciona a esta útlima a conexão com a rede backbone.

Mas há um componente adicional para que as comunidades operadoras atuem além dos níveis de subsistência: exigem uma organização que possa apoiá-las local e globalmente, devido à necessidade de interação com esses níveis nos âmbitos administrativo, legal e tecnológico, caso contrário a sustentabilidade poderia ser comprometida.

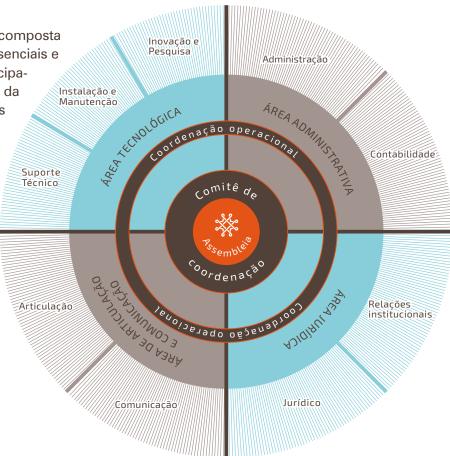
Esta seção explica de que forma as operadoras locais (comunidades), que chamamos aqui de concessionárias sociais, estruturam-se e organizam-se. Este modelo se baseia em comunidades organizadas capazes de adquirir, gerenciar e operar sua rede de acordo com seus próprios sistemas de representação social na comunidade.

Nos referiremos à estrutura geral da organização e aos seus processos essenciais. Deve-se notar que o que apresentamos a seguir parte da experiência que surgiu no México e, dadas as particularidades do país, optou-se por este modelo organizacional.

No entanto, é importante identificar os elementos essenciais, isto é, compreender que é necessário haver uma forma de organização local que possa trabalhar em comunidades enquadradas na economia de subsistência, além de outro arranjo, seja ele formal ou informal, que possibilite a sua interação em outras áreas. Este arranjo pode ser contemplado por cooperativas, associações de moradores, câmaras de negócios, organizações públicas ou privadas, em suma, qualquer instância que permita a participação dessas comunidades e a estrutura organizacional necessária para atender às funções em nível local e global.

ORGANIZAÇÃO E FUNÇÕES

A estrutura organizacional da concessionária é composta por três áreas: órgãos de governança, áreas essenciais e áreas de apoio. As primeiras asseguram a participação das comunidades operadoras nas decisões da concessionária, as segundas realizam atividades inerentes ao objetivo ou finalidade da concessionária, isto é, estão diretamente ligadas à operação e ao desenvolvimento do serviço, e as últimas oferecem apoio e suporte à permanência das atividades das áreas essenciais.

Organograma

Estrutura de governança

É constituída por um órgão com funções decisivas e outro com funções executivas. Neste caso, o órgão decisivo é uma Assembleia de Associados, em que participam de maneira paritária todos os parceiros operacionais e os parceiros técnicos (13), descritos com maiores detalhes no Marco Legal, capítulo 2 deste manual.

O órgão executivo é composto por dois representantes dos parceiros operacionais e dois representantes dos parceiros técnicos nomeados pela Assembleia. Sua função é garantir que a operacionalização da rede ocorra de acordo com as deliberações da Assembleia.

(13) Os parceiros operacionais são as comunidades operadoras da rede e os parceiros técnicos são indivíduos, organizações ou grupos de especialistas em tecnologia ou regulamentação que contribuam para o desenvolvimento tecnológico do projeto.

Áreas Essenciais

Para o bom funcionamento do sistema, identifica-se três áreas essenciais que estão relacionadas com a operacionalização, a articulação entre as comunidades e a inovação.

Operacionalização
Envolve as tarefas de implantação de rede, suporte técnico e desenvolvimento informático, ou seja, requer pessoal responsável pela instalação, verificação e manutenção do sistema e pelo suporte às comunidades no que diz respeito às falhas da rede. Como se trata de rádio definida por software, a correção de erros implica realizar melhorias na programação e adições no software. Algumas das tarefas destas áreas são as seguintes:

Implantação

1. Analisar a viabilidade técnica da instalação de redes de telecomunicações nas comunidades requerentes
2. Planejar e coordenar visitas às comunidades para instalação das redes de comunicação.
3. Direcionar a instalação de redes de comunicação na comunidade.
4. Participar na capacitação técnica das comunidades para a operacionalização da rede de telecomunicações.

Suporte técnico

1. Garantir o funcionamento do sistema de tickets.
2. Receber solicitações de suporte técnico no sistema de tickets.
3. Encaminhar os tickets para a área competente.
4. Solucionar as solicitações pertinentes.
5. Acompanhar as solicitações até resolução dos casos.
6. Fornecer à área de implantação estatísticas para identificação dos problemas técnicos mais recorrentes.
7. Participar na capacitação técnica das comunidades para a operacionalização da rede de telecomunicações.
8. Identificar melhorias de processo, capacitação, documentação e sistema de tickets de modo a agilizar o atendimento prestado pelo suporte técnico.

Desenvolvimento de TI e inovação

1. Garantir o correto funcionamento dos sistemas informáticos da concessionária social.
2. Analisar estatísticas de suporte técnico para identificar os problemas técnicos mais recorrentes ou graves.
3. Identificar melhorias nos sistemas informáticos da concessionária social para agilizar a operacionalização.
4. Analisar os pedidos de alterações que modificam a estrutura dos sistemas informáticos.
5. Decidir junto ao Coordenador de Operações a procedência de pedidos de alterações nos sistemas de informação.
6. Projetar, testar e implementar os desenvolvimentos para sistemas informáticos.
7. Identificar e testar soluções tecnológicas de modo a oferecer um melhor serviço de telecomunicações.
8. Identificar melhorias nos processos para agilizar a instalação de redes de telecomunicação comunitárias.

Articulação

Como a arquitetura da rede é uma conjunção de redes privadas em cada comunidade, é necessário gerar mecanismos que permitam atender de maneira conjunta as necessidades específicas de cada rede local, além de fortalecer sua interação e comunicação. O objetivo da articulação é garantir que um conjunto de redes locais se torne uma rede de redes pela interação pessoa a pessoa e comunidade a comunidade.

Suas funções estão direcionadas a gerar ações da concessionária para fortalecer as capacidades de cada rede e sua interação entre as redes e a concessionária, tais quais:

1. Visitar as comunidades para conhecer o funcionamento da rede e as necessidades e aspirações dos usuários em relação a ela.
2. Elaborar material informativo sobre a concessionária social e a rede de telecomunicações comunitária.
3. Preparar manuais para capacitação sobre operação e suporte técnico dos equipamentos de telecomunicações das redes de comunicação.
4. Capacitar as comunidades parceiras no modelo da concessionária social.
5. Apoiar a capacitação das comunidades parceiras na operacionalização e suporte técnico dos equipamentos de telecomunicações da rede de comunicação comunitária.
6. Organizar a Assembleia Anual de Membros da Concessionária Social.
7. Sistematizar os resultados e aprendizados da Assembleia Anual de Membros da Concessionária Social.
8. Propor inovações em produtos, serviços e processos.

Inovação

Como qualquer organização dedicada à tecnologia, a possibilidade de permanência está relacionada a sua capacidade de inovar para se tornar mais eficiente e atender às demandas de seus beneficiários.

É importante ressaltar que, por ser uma tecnologia relativamente nova no campo das telecomunicações, o equipamento e seus aplicativos ainda estão em desenvolvimento, daí a importância desta área.

A área de inovação em uma concessionária social como essa, devido aos seus escassos recursos, constitui uma coordenação com universidades, hackers, desenvolvedores, pesquisadores e curiosos de tecnologia que possam impulsionar coletivamente um trabalho essencialmente voluntário para o desenvolvimento desses projetos. Algumas das funções sugeridas para esta área são:

1. Convocar e organizar as reuniões de planejamento da inovação.
2. Revisar os planos de Inovação com os envolvidos
3. Acompanhar a implementação dos planos para Inovação.
4. Reportar os resultados da inovação e a melhoria contínua com apoio das Coordenações.
5. Propor inovações em produtos, serviços e processos.
6. Coordenar a comunidade de voluntários.
7. Acompanhar as ações de inovação que se realizem em colaboração com outras organizações ou coletivos.

Áreas de apoio

As áreas de apoio são aquelas relacionadas à administração e finanças e a jurídica, esta última, especialmente importante para a elaboração deste manual. Como as áreas de administração e finanças realizam atividades comuns inerentes ao seu tipo, não as descreveremos aqui.

A área jurídica é indispensável neste tipo de concessionárias, embora não tenha necessariamente que fazer parte da equipe da organização, podendo ser uma organização externa. Sua relevância reside no fato de que trata-se de um novo modelo para o qual ainda não existe um marco regulatório
plenamente desenvolvido. Assim, exige um diálogo constante com as autoridades de modo a construir uma regulamentação adequada ao modelo. Entre as suas funções podem estar as seguintes:

1. Coordenar o desenvolvimento de prospectiva regulatória no campo das telecomunicações.
2. Aprovar as estratégias de incidência política na regulamentação das telecomunicações.
3. Realizar estratégias de advocacia na regulamentação das telecomunicações.
4. Construir e desenvolver redes com organizações governamentais e não governamentais nacionais e internacionais.
5. Supervisar relatórios e monitoramento de ocorrências nas redes de telecomunicações comunitárias e as comunidades que as operam.
6. Propor inovações em produtos, serviços e processos.

Com base no que foi exposto acima, apresenta-se o fluxograma de modo a ilustrar como esses elementos se relacionam. Como você poderá observar, outras áreas aparecem, no entanto, consideramos aquelas detalhadas acima como estruturais e, portanto, essenciais em um projeto como este.

É importante destacar que um escritório de representação nacional requer um quadro de pessoas muito pequeno, devido à autonomia de cada rede comunitária, que é basicamente operado por uma única pessoa em meio expediente, com o respaldo da comunidade. Uma representação estadual poderia, no futuro, ser operada por quatro pessoas que executassem as tarefas de implantação, suporte, articulação e administrativas.

PROCESOS

A concessionária social sob o modelo proposto possui cinco macroprocessos técnicos que têm uma sequência linear, e resultam na prestação do serviço de telefonia comunitária e sua melhoria. Possui também três macroprocessos de apoio que não ocorrem necessariamente de maneira consecutiva como mostrado a seguir.

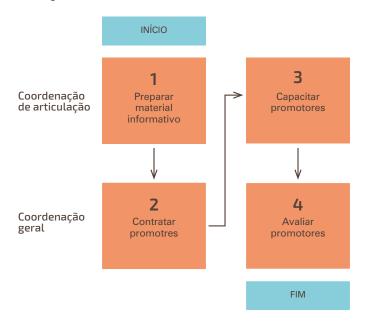
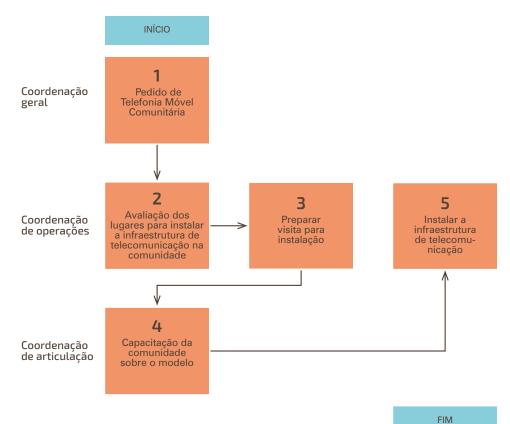
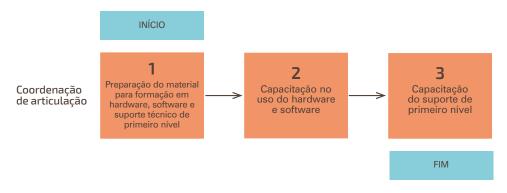
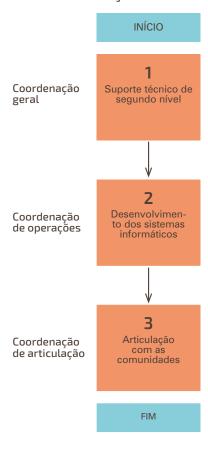
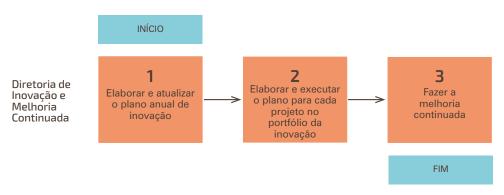
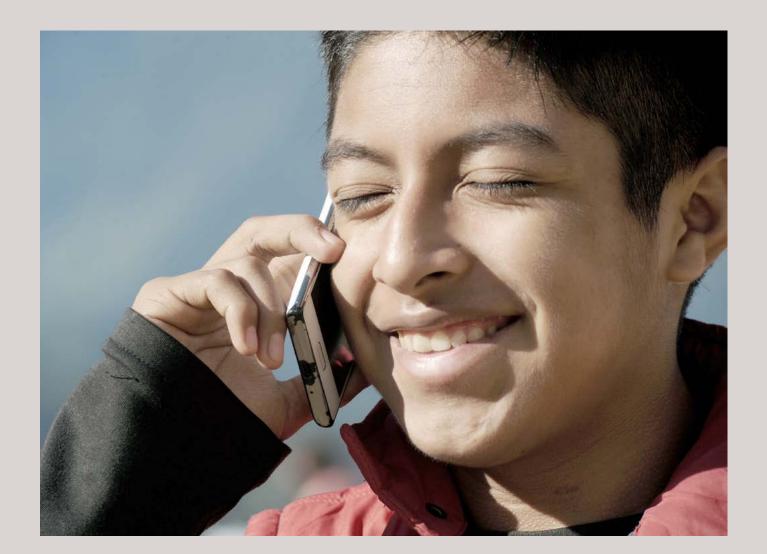
Macroprocessos essenciais:

Macroprocessos de apoio:

Os processos detalhados estão disponíveis no modelo operacional. Para os fins deste manual, ilustraremos cada macroprocesso essencial.

Primeiros passos

- A Assembleia aprova o projeto e atende os requisitos de operacionalização da rede.
- A comunidade compra o equipamento.
- A equipe da TIC instala e configura a rede.
- A equipe da TIC ministra capacitação para os administradores.
- A rede começa a operar.

Macroprocesso 1: Da divulgação à solicitação do serviço de Telefonia Móvel Comunitária

Macroprocesso 2: Da solicitação do serviço de telefonia móvel comunitária à instalação

Macroprocesso 3. Da instalação do serviço de telefonia móvel comunitária à capacitação

Macroprocesso 4. Da capacitação ao suporte técnico/articulação com as comunidades

Macroprocesso 5. Do suporte técnico/articulação com as comunidades à inovação

06.
Desafios

Com três anos de operação, a telefonia comunitária provou ser uma opção viável para a comunicação de áreas até então incomunicáveis e não atendidas por operadores e provedores tradicionais. Essa experiência gerou maior investimento em desenvolvimento de equipamentos como os usados atualmente por este modelo, além de recomendações sobre regulamentação para que os países interessados nesse tipo de arranjo levem em consideração no planejamento e gestão do espectro.

Não obstante, ainda é necessário promover um ecossistema que permita o desenvolvimento e crescimento de modelos orientados para a sustentabilidade e o serviço em si, em vez do lucro. Até o momento, a maioria das políticas e normativas sobre as telecomunicações têm se centrado no lucro.

Se verdadeiramente desejamos levar comunicação ao próximo bilhão de pessoas que ainda estão incomunicáveis, é necessário começar a fazer as coisas de forma diferente. Isso implica construir as bases técnicas, econômicas, regulatórias e de políticas públicas. Para isso é importante que os recursos atualmente alocados nos fundos do serviço universal que muitos países possuem, sejam empregados não só para subsidiar empresas com modelos comerciais não aplicáveis a áreas remotas, mas também para gerar condições para que os arranjos que a elas se apliquem possam surgir. Isso significa:

Gerar fundos que apoiem o surgimento de empresas sociais desde o piloto até os primeiros estágios implantação.

Permitir o acesso à infraestrutura essencial, como frequências e redes backbone sob tratamento diferenciado considerando sua finalidade social e ausência de lucro.

Dedicar fundos para pesquisa e desenvolvimento de software e equipamentos específicos para essas áreas.

Construir um marco legal e de políticas públicas que permita a operação e o desenvolvimento de pequenos operadores comunitários nessas áreas.

Esses elementos, sem dúvida, permitirão alcançar os objetivos de cobertura social com uma redução significativa de recursos que podem ser implementados em outras áreas e projetos aplicáveis.

Bibliografia

Benkler, Y. (2005). *La riqueza de las redes: cómo la producción social transforma los mercados y la libertad*. Barcelona: Icaria.

Bloom, P. (2015). *Telefonía Celular Comunitaria como una alternativa al sistema hegemónico de telecomunicaciones en México: un estudio de caso de las nuevas iniciativas de la Sierra Juárez de Oaxaca*. Tesis de Maestría del Posgrado en Desarrollo Rural. Ciudad de México: UAM.

Braudel, F. (1980). *On history*. Chicago: University of Chicago.

Burket, I. (2010). *Using the busines model canvas for social entrepreneur design knode.* Recuperado de https://mbs.edu/getmedia/91cc0d01-3641-4844-b34c-7aee15c8edaf/Business-Model-for-SE-Design-Burkett.pdf

Diccionario jurídico mexicano. (1994). México: Porrúa-UNAM.

Deleuze, G. y Guattari, F. (2009). *Rizoma*. Ciudad de México: Fontamara.

Himanem, P. (2001). *La ética del hacker y el espíritu de la era de la información 2001*. Recuperado de http://eprints.rclis.org/12851/1/pekka.pdf

Huerta, E. (2013). *Recomendaciones de política pública para el desarrollo de las TIC en comunidades indígenas*, Unión Internacional de Telecomunicaciones. Recuperado de http://media.wix.com/ugd/68af39_468d7225d72146f4b1f4d89d0789c213.pdf

Laval, C. y Dardot, P. (2015). *Común: ensayo sobre la revolución en el siglo XXI*. Barcelona: Gedisa.

Lessig, L. (2001). *The future of ideas: the fate of the commons in a connected world*. Nueva York: Random House.

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2015). *Programa anual de uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias 2015*. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5387867&fecha=06/04/2015

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2016). *Programa anual de uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias 2016*. Recuperado de http://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/sesiones/acuerdoliga/dofpift230915406.pdf

Organización de los Estados Americanos. (2010). *Una agenda hemisférica para la defensa de la libertad de expresión*. Recuperado de https://www.oas.org/es/cidh/expresion/docs/publicaciones/agenda%20hemisf%C3%A9rica%20espa%C3%B1ol%20fina%20con%20portada.pdf

Finch, J. & Orillard, M. (2005). *Complexity and the economy implications for economic policy*. UK: Edward Elgar Publishing.

Peralta, J. (14 de noviembre de 2011). Mitos y cuentos del espectro. *Revista Etcétera*. Recuperado de http://www.etcetera.com.mx/articulo/Mitos+y+cuentos+del+espectro/10100

Rendón, J. (2003). *La comunalidad. Modo de vida de los pueblos indios*. Tomo I. Cultura Indígena. México: Conaculta.

Umemoto, K. (2006). Presentación *The knowledge economy and the knowledge society*. Recuperada de https://es.slideshare.net/asaito/knowledge-economy-and-society

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2014). *Informe final. Conferencia mundial de desarrollo de las Telecomunicaciones*, Dubai: UIT.

Apêndices e Anexos

1	Exemplo de documentos compartilhados com comunidades interessadas no projeto de Telefonia Móvel Comunitária	Consulte aqui em espanhol
2	Exemplo de documentos compartilhados com as comunidades que aderiram recentemente ao projeto de Telefonia Móvel Comunitária	Consulte aqui em espanhol
3	Infográficos: "É assim que a rede de telefonia móvel comunitária funciona" e "Problemas e soluções frequentes"	Consulte aqui em espanhol
4	Quadro síntese com modelo de casos e implicações legais	Consulte aqui em espanhol
5	Licença pública Affero Affero versão 3 (AGPLv3)	Consulte aqui
6	Exemplo de licença de telecomunicações	Consulte aqui em espanhol
7	Propostas de emendas ao artigo 239 da Lei Fiscal Federal	Consulte aqui em espanhol
8	Resolução 268. Implementação da Recomendação UIT-D 19 para as Américas. Incluído no Relatório Final da 28ª Reunião do Comitê Consultivo Permanente I: Telecomunicações / Tecnologias da Informação e Comunicação, 17-20 de maio de 2016	Consulte aqui
9	Decreto que regulamenta a Lei Federal de Telecomunicações e Radiodifusão do México Publicado no Diário Oficial da Federação em 14 de julho de 2014	Consulte aqui

Obrigado por fazer parte desta comunidade. Favor enviar suas perguntas e comentários para:

Redes por la Diversidad, Equidad y Sustentabilidad A. C.
www.redesac.org.mx

Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias A. C.
www.tic-ac.org

Rhizomatica
www.rhizomatica.org